Die Nährsalze und die Molke.

(2)

Vortrag

gehalten in der Versammlung der Balneologen zu Berlin am 5. März 1881.

Von

Dr. Georg v. Liebig in Reichenhall.

Separat-Abdruck aus Nr. 12 und 13 (1881)

der

„Wiener Mediz. Blätter"

Zeitschrift für die gesammte Heilkunde.

Herausgegeben von Dr. Wilhelm Schlesinger, Privatdocent a. d. Wiener Universität.

WIEN, 1881.

Druck und Verlag von L. Bergmann & Comp. in Wien.

Den wirksamen Stoffen unserer Heilquellen begegnen wir wieder unter den Aschenbestandtheilen des Körpers und der Nahrung, deren Verbindungen untereinander auch als Nährsalze bezeichnet werden. Solche sind die Chlorverbindungen und die kohlensauren Verbindungen, hauptsächlich des Natrons, des Kalkes, der Magnesia und des Eisens. Andere Nährsalze, wie die Phosphate des Kaliums und der Erden, finden sich nicht, oder nur gering in den Heilquellen, wir treffen sie aber in den auf gleiche Weise als Curmittel benützten Obst- und Pflanzensäften und in der Molke.

Unsere Kenntniss der physiologischen Aufgaben dieser Stoffe ist in manchen Punkten noch unvollständig und ihre Ergänzung wäre um so wünschenswerther, als die Nährsalze auch eine Bedeutung für die Auswahl der Kost haben, welche den Leidenden unter verschiedenen Verhältnissen heilsam ist.

Dies mag mich entschuldigen, wenn ich es unternehme, die Aufmerksamkeit der geehrten Versammlung auf einige zum Theil nicht mehr neue Arbeiten über die Nährsalze zu richten, die aber seither der Beachtung der balneologischen Lehrbücher entgangen sind.

Die erste dieser Arbeiten, von J. Forster, untersucht die Bedeutung der Aschensalze der Nahrung im Allgemeinen, die zweite, von E. Kemmerich, die physiologische Wirkung der Kalisalze; die dritte von Lehmann, die Wirkung der Nährsalze und des Kalkes, die neueste, von Erwin Voit, die Bedeutung des Kalkes.*)

Bezüglich des Auftretens der Nährsalze im Körper darf als bekannt angenommen werden, dass die Form der eiweisshaltigen Gewebe an einen bestimmten Gehalt von Erdphosphaten und von Eisen untrennbar gebunden ist, dass ausserdem in der Asche der

*) J. Forster, Biologie IX, 277. 1873. E. Kemmerich, Pflügers Arch. II, 49. 1869. Prof. Dr. S. Lehmann, Zeitschrift d. landwirthschaftl. Vereins in Baiern, December-Heft, 1873. Erwin Voit, Biologie XVI, 55. 1880.

Muskeln, des Gehirnes, der Leber, der Milz und der Blutzellen die Kalisalze, das Kaliumphosphat und das Chlorkalium, und in der Asche der Blutflüssigkeit, der Lymphe und der Secrete die Natronsalze vorwiegend vertreten sind.

Die Menge der Nährsalze, welche hier in Betracht kommt, ist verhältnissmässig gering, sie bewegt sich um die Höhe eines Percentes der frischen Organe. Sie steigt kaum höher als $1^1/_2$ Percent und nur die Knochen bilden eine Ausnahme, da sie über 50 Percent an Aschenbestandtheilen enthalten.

So gering auch dieser Gehalt erscheint, so darf doch eine Verminderung in dem Verhältniss der Nährsalze eine bestimmte kleine Grösse nicht überschreiten, ohne die Leistungsfähigkeit und selbst das Leben zu gefährden.

Den Nachweis für diesen Satz liefert die Arbeit von Forster, welcher Tauben und Hunde mit möglichst salzfreier Nahrung und mit destillirtem Wasser fütterte. Die Hunde erhielten Fleisch, welches durch Auslaugen von seinem Salzgehalte möglichst befreit wurde, so dass nur noch etwa $^1/_7$ desselben zurückblieb; daneben erhielten sie hinreichende Mengen von Fett oder Stärkemehl.

Die Verdauung und Aufnahme der Nahrung vollzog sich bis gegen das Ende der Versuche in normaler Weise, aber schon nach 8—14 Tagen zeigten die Hunde Ermattung und Muskelschwäche, besonders der hintoren Extremitäten. Es folgte Theilnahmlosigkeit, die mit nervöser Reizbarkeit wechselte, endlich Lähmung der Hinterbeine, Muskelzittern, Schreckhaftigkeit. Gelegentlich trat einmal bei dem einen Hunde Krampf der Muskeln am Unterkiefer ein. Bei Tauben waren allgemeine Krämpfe eingetreten. Zu Ende der Versuche war auch die Verdauung gestört, der Stuhl wurde diarrhoisch, die Nahrung blieb unverdaut im Magen liegen und wurde endlich erbrochen.

Bei dem einen Hunde, bei welchem der Versuch ohne Störung durchgeführt werden konnte, kam man dem erwarteten Tode am 26. Tage durch Verblutung zuvor. Der 32 Kilo schwere Hund hatte während dieser Zeit nur etwa 1400 Gramm Fleisch verloren und die Organe zeigten einen guten Ernährungszustand und keinen Fettmangel; alle Organe enthielten aber weniger Wasser, als im Normalzustande.

Der Verlust an Aschenbestandtheilen, welcher den Tod herbeigeführt hatte, vertheilte sich über alle Organe. Er erscheint verhältnissmässig nicht gross: das Gehirn hatte etwa 5 Percent seines

Aschengehaltes verloren, die Muskeln etwas über 6 Percent. Der Verlust der Knochen war sehr klein und konnte nicht besonders bestimmt werden. Der Verlust des Blutes war am grössten, er betrug 30 Percent, und das Chlor im Blute, welches besonders bestimmt wurde, hatte um 31 Percent abgenommen.

Man hatte das Verhalten des Chlors zum Maasstabe für das Verhalten der Aschenbestandtheile überhaupt gewählt und dessen Bestimmung im Harne öfters vorgenommen. Es war zuletzt bis auf eine unwägbare Spur aus dem Harne verschwunden, und in dem Erbrochenen, welches Anfangs noch grosse Mengen enthalten hatte, fand man am letzten Tage nur noch 0·01 Gramm. Bei der Section reagirte der spärliche Mageninhalt nicht sauer, der Inhalt des Dünndarmes nicht alkalisch.

Es muss auffallen, dass das Blut durch die Nieren oder in den Secretionen kein Chlor mehr abgab, obgleich es immer noch über zwei Drittheile seines Chlors und seines Aschengehaltes überhaupt behalten hatte. Diese Thatsache steht aber nicht allein, sie stimmt mit früheren Beobachtungen überein, welche gezeigt haben, dass das Blut ein bestimmtes Verhältniss an Aschenbestandtheilen festhält, welche es weder durch die Nieren, noch auf andere Weise während des Lebens verliert. Dieses Verhältniss ist also fest an das Blut gebunden, während das Blut die darüber hinausgehenden und frei in dasselbe gelangenden Mengen der Nährsalze wieder abgeben kann.

Verfolgen wir das Verhalten der Nährsalze während des Versuches, so ist hervorzuheben, dass ihre tägliche Abscheidung mit dem Harne und dem Kothe nicht unterbrochen wurde. Sie erfolgte in Mengen, welche die kleine, mit der salzarmen Nahrung noch eingeführte Menge weit übertraf. Man darf annehmen, dass zu Anfang des Versuches noch ein Vorrath von freien Salzen im Körper vorhanden war, der somit täglich vermindert wurde. Allerdings erhielt er einen Zuschuss durch die in Folge des täglichen Zerfalles frei werdenden Aschenbestandtheile, dagegen wurde aber nachweisbar eine gewisse Menge der freien Salze in Verbindung mit der eingeführten salzarmen Nahrung zum Ersatze verbrauchter Organtheile verwandt, wodurch sie der Circulation entzogen wurden.

Während also ein grosser Theil der freien Aschenbestandtheile ausgeschieden und ein anderer in der Erhaltung der Organe festgelegt wurde, musste die verfügbare Menge frei beweglicher Aschensalze sich immer mehr vermindern.

Die Folgen dieser Verminderung zeigten sich zuerst in der Ermüdung der Muskeln, dann in dem Auftreten der reizbaren Schwäche und in der Lähmung der Hinterbeine. Nachdem das Blut endlich nahezu $^1/_3$ seiner Aschenbestandtheile eingebüsst hatte und die übrigen Organe in geringerem Verhältnisse, konnte das Blut aus seinem eigenen Gehalte nicht mehr genug Chlor abgeben, und es konnte auch aus den übrigen Organen keines mehr herbeiführen, um die zur Verdauung nöthige Magensäure zu bilden, und es konnte kein Natron mehr abgeben, um den Darmsaft alkalisch zu erhalten.

Hieraus wird es klar, was Forster noch nicht ausspricht, dass die im Normalzustande in den Organen und im Blute vorhandene Menge von frei beweglichen Salzen dazu dienen muss, die innere Arbeit des Körpers zu unterhalten. Ohne freie Salze kann weder die Thätigkeit der Muskeln, noch die des Nervensystems oder der Verdauungsorgane in normaler Weise fortdauern.

Bei dem Hunde Forsters betraf die Verminderung der Nährsalze im Körper nur den frei beweglichen und arbeitenden Theil derselben, welcher im Blute nahezu $^1/_3$ des Aschengehaltes betrug. Die übrigen Organe verloren weniger, allein das Verhältniss, welches sie zur Arbeit abgeben konnten, musste wenigstens für einige ihrer Salze erschöpft gewesen sein, denn wäre dies nicht der Fall gewesen, so würde das Leben des Thieres noch nicht geendet haben.

Im Leben wird die Erhaltung eines Vorrathes von freien Salzen dadurch begünstigt, dass der Körper die Fähigkeit besitzt Nährsalze auf kurze Zeit aufzuspeichern, denn man hat die Beobachtung gemacht, dass von einem Salze, welches in grösserer Menge eingeführt wird, eine gewisse Menge über den augenblicklichen Bedarf im Körper zurückbleibt, welche erst allmälig zur Ausscheidung gelangt.

Es ist eine merkwürdige Thatsache, welche auch Forster hervorhebt, dass der Tod des Thieres durch Entziehung der Nährsalze schneller herbeigeführt wurde, als es nach anderen Erfahrungen geschehen sein würde, wenn das Thier verhungert wäre. Der erste Hund Forsters, der während des Versuches bisweilen das Fressen verweigert hatte, schien sich nach mehrtägigem Hunger besser zu befinden als vorher, dies erklärt sich daraus, dass bei dem Hunger die Menge der durch den täglichen Zerfall frei werdenden Salze zur Arbeit verwandt werden kann, so dass das Verhältniss des arbeitenden Theiles nicht vermindert wird. In unserem Falle dagegen wurde

ein Theil dieser Salze in Neubildungen festgelegt und dadurch dem Verkehre entzogen.

Forsters Ergebnisse lehren uns, dass nur eine geringe Verminderung in dem Verhältnisse der Nährsalze dazu gehört, um die Thätigkeit der Organe zu beeinträchtigen, und es folgt daraus, dass auch die Menge der freien Salze, welche zur Fristung des Lebens gerade hinreicht, eine verhältnissmässig geringe ist.

Aus den nun folgenden Arbeiten von Kemmerich und von J. Lehmann werden wir aber sehen, dass sowohl die Entwicklung der Organe als ihre Thätigkeit in hohem Grade gefördert werden, wenn die Zufuhr der Nährsalze eine reichliche wird.

Kemmerich fütterte zwei junge Hunde von gleichem Alter und nahezu gleichem Gewichte mit ausgekochtem Fleische, welches noch einen Theil seiner Salze enthielt. Dem einen wurden die Kalisalze des Fleisches und Kochsalz zugesetzt, dem andern nur Kochsalz, und beide erhielten jedesmal das Futter in gleichem Gewichte und in steigender Menge, so wie es das Wachsthum erforderte. Das Wasser war gewöhnliches und nicht destillirt.

Nach 26tägiger Fütterung wurde der Versuch umgekehrt, indem nun der erste Hund nur Kochsalz, der andere neben dem Kochsalz auch die Kalisalze erhielt.

Obgleich nun die Verdauung der beiden Hunde während des Versuches ganz normal war, so zeigten sich doch Unterschiede in ihrer Entwicklung. Der erste Hund, mit den Kalisalzen, hatte nach 26 Tagen um zwei Kilo zugenommen, der Kochsalzhund nur um 800 Gramm. Dieser blieb schwach und elend, er wurde immer matter, lag theilnahmslos im Winkel und konnte zuletzt kaum noch gehen. Noch am Tage der Umkehr des Versuches trat Kreuzlähmung ein und ein allgemeiner tonischer Muskelkrampf, der Hund verhielt sich also bei dem Mangel der Kalisalze ähnlich wie Forsters Hunde bei Entziehung aller Nährsalze. Nach der Umkehr des Versuches erholte sich dieser Hund unter dem Genuss der Kalisalze und hatte bald den andern an Gewicht überholt, der nun seinerseits in der Entwicklung zurückblieb.

Eine weitere im Laufe dieses Versuches gemachte Beobachtung hatte ergeben, dass die Zunahme des Kalisalzhundes langsamer wurde, als man ihm das gleichzeitig gegebene Kochsalz entzog.

Die Versuche von J. Lehmann hatten zum Zwecke, die Unterschiede in der Entwicklung zu beobachten, welche die Zumessung eines ungleichen Verhältnisses an Nährsalzen bewirken konnte. Er

benützte 5 Schweine desselben Wurfes, im Alter von drei Monaten, die sich alle in gleich gutem Ernährungszustande befanden.

Die Grundlage der Nahrung bestand in Fleischmehl aus den Rückständen der Bereitung des Fleischextractes und in Kartoffeln. Das Fleischmehl enthielt immer noch etwa ein Viertheil seiner Salze, besonders die Phosphate der Erden und Eisen, aber zu wenig Kaliumphosphat, Chlorkalium und Chlornatrium. Die Kartoffeln enthielten in der Asche viel Kaliumphosphat, hatten aber Mangel an Erdphosphaten und an Eiweissstoffen.

Für den Versuch wurden die Thiere in drei Abtheilungen gebracht; in der ersten und zweiten waren je zwei Schweine, in der dritten nur eines.

Von dem Fleischmehle erhielten die beiden ersten Abtheilungen immer die gleichen Mengen und Kartoffeln, so viel ihre Fresslust verlangte. Ausserdem wurde der ersten Abtheilung ein Zusatz von Kalisalzen gegeben, der zweiten ein Zusatz von Kalksalzen, und beiden auch Kochsalz. Das Schwein der dritten Abtheilung erhielt nur Kartoffeln und Kochsalz.

Der Unterschied in der Ernährung bestand also darin, dass die Thiere der ersten Abtheilung bei ausreichender Menge von Eiweissstoffen und Respirationsmitteln reichlich Kalisalze und wenig Kalksalze, die Thiere der zweiten Abtheilung bei der gleichen Kost wenig Kalisalze und reichlich Kalksalze erhielten. Das Schwein der dritten Abtheilung erhielt zu wenig Eiweisstoffe und zu wenig Kalksalze.

Nach 44 Tagen wurden der zweiten Abtheilung, welche bisher den Zusatz von Kalksalzen erhalten hatte, auch noch die Kalisalze gegeben, so dass in der letzten Zeit des Versuches ihre Nahrung gleich der Nahrung der ersten Abtheilung, aber immer noch kalkreicher war.

Schon kurz nach dem Beginne des Versuches zeigten die Kalisalzschweine eine grössere Fresslust, so dass man ihnen Kartoffeln zusetzen musste, und sie behielten diesen grösseren Appetit während der ganzen Zeit des Versuches. Sie entwickelten sich in anderer Weise als die Thiere der beiden anderen Abtheilungen, indem sie einen ausgezeichnet schlanken und schön proportionirten Körperbau erlangten, mit glänzender Haut und glänzendem Haar, dabei waren sie viel lebhafter als die übrigen.

Bei den Kalksalzschweinen wurde der Körperbau gedrungen, weniger schlank und schön, Haut und Haare blieben unrein, trotz bester Reinlichkeitspflege. Das Kartoffelschwein blieb in seiner Entwicklung sehr hinter den übrigen zurück.

Nach 126 Tagen hatten die Kalisalzschweine um 145·5 Pfund jedes zugenommen. Die Kalksalzschweine um 135 Pfund, das Kartoffelschwein um nur 60 Pfund. Es wurde nun von jeder Abtheilung ein Thier geschlachtet, und die Skelette präparirt.

Diese zeigten bedeutungsvolle Unterschiede. Bei dem Kalisalzschweine, welches nicht nur schwerer, sondern auch grösser war als die übrigen, fand man bei einem nur wenig grösseren Gewichte des ganzen Skelettes, die Knochen specifisch leichter, dünner und länger gestreckt, als bei dem Kalkschweine, dessen Knochen eine dichtere und festere Masse und stärkere Wandungen besassen. Die Knochen des Kartoffelschweines hatten alle Eigenschaften von rhachitischen Knochen, sie waren weich, porös und brüchig.

Das Gewicht des ganzen Skelettes war bei dem Kalisalzschweine 3360 Gramm, bei dem Kalksalzschweine 3050 Gramm, bei dem Kartoffelschweine 1595 Gramm. Der Schädel des Kalisalzschweines wog etwas weniger, als der Schädel des Kalksalzschweines, sein Inhalt war aber etwas grösser. Die Skelette werden in der Sammlung der landwirthschaftlichen Station zu München aufbewahrt.

Aus Kemmerich's und besonders aus Lehmann's Versuch ergibt sich der Vorzug einer reichlicheren Einnahme der Kalisalze auf die Entwicklung der Organe und der Weichtheile überhaupt, vorausgesetzt, dass eine entsprechende Aufnahme von Eiweisstoffen und Kohlehydraten stattfindet. Dies war bei dem Kalisalzschweine der Fall gewesen, es hatte dagegen für die Ausbildung des Skelettes nur gerade die nöthige Menge, im Verhältniss aber zu wenig an Kalksalzen bekommen. Die Folge war eine bedeutendere Entwicklung der Muskeln und des Gehirnes und eine hervorragende Munterkeit und Beweglichkeit, dagegen aber ein zwar schlanker und schöner, aber auch schwacher Bau des Skelettes.

Ich möchte diese Entwicklung vergleichen mit den schlanken, aber schwachen Formen, welche man bisweilen bei Kindern wohlhabender und besorgter Eltern findet, die vorzugsweise mit einer an Kalisalzen reichen, aber an Kalk armen Fleisch- und Eierkost aufgezogen werden, während man die den Ansatz des Fleisches und Fettes befördernde Mehlkost und die kalkreichen grünen Gemüse möglichst zu vermeiden sucht.

Solche Kinder haben, bei schwachem Knochenbau, gewöhnlich ein lebhaftes, bewegliches Temperament und beweisen eine vorzeitige Entwicklung der Gehirnthätigkeit, während sie bei dem Mangel an Ansatzstoffen auch in der Muskelentwicklung zurückbleiben.

Bei dem Kalkschweine, welches anfangs eine eben ausreichende, aber im Verhältniss zu geringe Menge an Kalisalzen, dagegen viel Kalk erhalten hatte, zeigte sich die Wirkung des Ueberschusses an Kalk in dem Vorwalten der Knohenentwicklung.

Die Bedeutung des Kalkes erstreckt sich aber nicht allein auf die Ausbildung der Knochen, er ist, wie wir aus der Arbeit von Erwin Voit sehen werden, sehr wesentlich für die Gesundheit aller Organe, und er scheint ausserdem die Bindung des Eisens an die Gewebe zu vermitteln.

Um den Kalk aus der Nahrung möglichst auszuschliessen, fütterte E. Voit einen jungen Hund reichlich mit frischem Fleische, dessen Kalkgehalt für wachsende Thiere nicht hinreicht, und mit Speck. Daneben gab er destillirte Wasser. Ein anderer junger Hund, der zum Vergleiche diente, erhielt die gleiche Kost mit Zusatz von Knochenasche, dabei kalkhaltiges Brunnenwasser.

Der Versuchshund wurde schon am achten Tage appetitlos und musste vom 22. Tage an zwangsweise gefüttert werden. Vom 10. Tage war er traurig, die Knochen fingen an sich zu krümmen, am 22. Tage war er unfähig zu gehen und die Gelenke waren geschwollen. Dann stellte sich Theilnahmslosigkeit und Stumpfsinn ein und zuletzt trat blutige Diarrhoe auf, während bis dahin die Verdauung im Ganzen eine normale gewesen war. Am 29. Tage wurde der Versuch beendet, indem man den Hund durch Verbluten tödete.

Die Entwicklung der Muskeln und der Weichtheile war in dieser Zeit in normaler Weise vorgeschritten und der Hund hatte ebenso stark zugenommen, als der Vergleichshuud. Bei der Section des Versuchshundes faud man auch mit Ausuahme der Knochen, alle Organe in gutem Ernährungszustande, die Knochen aber waren stark wasserhaltig und im höchsten Grade rhachitisch.

Der Verlust an Kalk vertheilte sich auch hier über alle Organe, das Gehirn hatte um 41 Perc., die Muskeln um 35 Perc. weniger Kalk als im Normalzustande, der Kalkgehalt des Blutes war um 19 Perc., der Gehalt der Knocheu um etwa 24 Perc. geringer, als bei dem Vergleichshunde. Bei dem Vergleichshunde betrug die Zunahme des Skelettes während der Versuchszeit 50 Perc. des Anfangsgewichtes, bei dem Versuchshunde nur 22 Perc.

Da im Fleische nur sehr wenig Kalk zugeführt und ausserdem noch täglich Kalk abgeschieden wurde, so konnte die Zunahme des Skelettes nur erhalten worden sein, indem die neugebildeten Gewebe auf das kleinstmögliche Verhältniss an Kalk beschränkt wurden, und

indem den bereits vorhandenen Organen der bewegliche Antheil ihres Kalkes entzogen wurde.

Die Wirkung dieser Entziehung zeigte sich äusserlich an dem Nervensysteme in dem eintretenden Stumpfsinne, an den Verdauungsorganen in dem Auftreten blutiger Diarrhoe. Eine Wirkung auf die Muskeln sprach sich wegen der gleichzeitigen Erkrankung der Knochen nicht deutlich aus.

Ausserdem ergab die nähere Untersuchung noch eine andere Folge der Kalkentziehung, die sich in der Verminderung des Eisengehaltes aller Organe zu erkennen gab.

Obgleich der Hund in seiner Nahrung reichlich Eisen erhalten hatte und in derselben Menge wie der Vergleichshund, so fand man den Eisengehalt aller untersuchten Organe in einem Verhältnisse vermindert, welches mit der Abnahme ihres Kalkgehaltes fast gleichen Schritt hielt. Es fehlten im Gehirne 49 Perc., in den Muskeln 8 Perc., im Blute 25 Perc. Auch wurde eine Abnahme in der Zahl der Blutzellen und des in ihnen enthaltenen Haemaglobins gefunden.

Demnach scheint es, dass die Bindung des Eisens mit der Anwesenheit von Kalk in einer festen Beziehung steht, und dies mag beitragen, die vorzügliche Wirkung unserer kalkhaltigen Eisenquellen zu begründen.

Die mitgetheilten Beobachtungen lassen uns nicht im Zweifel über die Bedeutung der Nährsalze im Allgemeinen. Ausser demjenigen Verhältnisse, welches an die lebenden Organe gebunden ist und unter allen Umständen von ihnen festgehalten wird, bedarf der Körper noch einer gewissen Menge frei beweglicher Salze, welche dazu dient, um seine innere Arbeit zu vollziehen. Dieser Antheil kann eine Vermehrung oder eine Verminderung erfahren, und es ergab sich, dass die Entwicklung der Organe eine kräftigere und ihre Leistungsfähigkeit eine vollkommenere war, wenn bei hinreichender Zufuhr von Eiweisstoffen und von Respirationsmitteln die Nährsalze in reichlicherem Maasse zugeführt wurden.

Es unterliegt gewiss keinem Bedenken, die an Thieren beobachteten Beziehungen der Nährsalze, so weit sie eine allgemeine Giltigkeit haben, auch auf den Menschen zu übertragen, und für uns ist es zunächst der kranke Mensch, welcher dabei in Betracht kommt.

Zwischen den Verhältnissen eines in der Reconvalescenz befindlichen, oder eines durch chronisches Leiden geschwächten Körpers und dem Verhalten eines im Wachsen begriffenen Körpers

lässt sich eine gewisse Aehnlichkeit nicht verkennen, denn in beiden Zuständen sind die physiologischen Vorgänge dahin gerichtet, eine Zunahme und eine Kräftigung herbeizuführen. In beiden Fällen sind wir bestrebt, diese Vorgänge durch passendes Eingreifen möglichst zu unterstützen. Die Salze unserer Heilquellen, so weit sie, wie das Kochsalz, hauptsächlich zur inneren Arbeit dienen, können für diesen Zweck nicht unmittelbar verwendet werden. Ihre Wirkung besteht in der Unterhaltung der Secretionen und besonders auch darin, dass sie die Wegführung der Stoffe des organischen Zerfalles befördern. Indem sie deren Anhäufung verhiudern, schaffen sie Raum für die Ernährung und Neubildung, aber sie treten nicht selbst in den Aufbau der Organe ein, wenn wir das Blut ausnehmen.

Die Quellen, welche den Aufbau unmittelbar befördern können, sind die kalkhaltigen und die eisenhaltigen, in noch höherem Grade ist es aber die Molke, weil sie neben den phosphorsauren Erden noch die Kalisalze in grösserem Verhältnisse einschliesst.

Die Obstsäfte, wie der Traubensaft, enthalten von diesen Salzen hauptsächlich das Kaliumphosphat, während das Natron, der Kalk und das Chlor meistens nur in untergeordneten Mengen vorhanden sind. Sie haben in ihrer Asche viel kohlensaures Kali, welches dieser eine alkalische Reaction verleiht, und sie treten also hiermit an die Seite der alkalischen Quellen, nur dass nicht das Natron, sondern das Kali ihnen diese Eigenschaft ertheilt.

Die Molke von Kühen, Schafen und Ziegen bietet in ihrem Salzgehalte geringe Unterschiede dar, welche zum Theile durch die Ernährungsweise der Thiere, zum Theile durch die Bereitungsart der Molke bedingt sein mögen. Als Vertreter der guten Molke unserer Alpencurorte können wir die Ziegenmolke von Kreuth betrachten, und diese enthält, nach der neuesten Analyse von J. Lehmann, welche Pletzer*) mittheilt, 6·5 p. M. an Aschenbestandtheilen, darunter etwa 3 Chlorkalium, 1·4 Kaliumphosphat und etwa 1·3 Erdphosphate, worunter 0·9 Kalkphosphat. Mit diesem Kalkgehalte reiht sich die Molke den schwächeren Kalkquellen an, wie der Arminiusquelle in Lippspringe und der Georg Victor-Quelle in Wildungen.

Der Genuss bis zu etwa einem Liter Molke täglich während

*) Bad Kreuth u. seine Molkencuren. Dr. H. Pletzer, München 1875.

einer Curzeit würde demnach dem Körper einen nicht unbedeutenden Zuschuss an Kalisalzen und an Erdphosphaten gewähren.

Wenn man die für den Gebrauch der Molke bestehenden Anzeigen mit unseren Ergebnissen vergleicht, so ist es erfreulich zu erkennen, dass die durch Generationen herausgebildete ärztliche Erfahrung, wie für manche Heilquellen, so für die Molke den Wirkungskreis bereits mit Sicherheit bezeichnet hat, auf welchen auch die wissenschaftliche Forschung hinweist.

Die gute Gebirgsmolke wird in der Regel leicht ertragen und gerne genommen. Sie wirkt bekanntlich besonders günstig bei Schwächezuständen des Körpers, unter welchen die Ernährung und die Blutbildung Mangel leiden, und welche aus verschiedenen Ursachen hervorgehen können. Es wäre hier nicht der Ort, diese im Einzelnen zu verfolgen, sie sind jedem der anwesenden Herren bekannt. Auch die öfters beobachtete kräftigere Wirkung von Eisenpräparaten, wenn sie mit dem Molkengebrauche verbunden werden, findet ihre Begründung

Wir haben es alle erlebt, wie noch bis vor Kurzem selbst hervorragende ärztliche Lehrer sich an einem jetzt kaum mehr verständlichen, lebhaften Kampfe gegen die Molke betheiligt haben. Nichts kann mehr geeignet sein, als diese Thatsache, um zu beweisen, wie schwach oft die Sicherheit ist, welche die blosse Erfahrung, und sei sie scheinbar durch die längsten Zeiten erprobt, unserem ärztlichen Handeln gewähren kann, so lange dieses nicht zugleich durch die wissenschaftliche Forschung begründet ist.